OLD E JOING THE STATE OF THE ST

PTO/SB/21 (08-03)
Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Linder the Par	nerwork Reduction Act of 1995	no person	U.S. Pate s are required to respond to a collect	ent and Tra	ademark Office	; U.S. DE	PARTMENT OF COMMERCE
OHOU HIGH W			Application Number	10/707,		it disolar	S a valid OWD CONTO THE TOTAL
Ti	RANSMITTAL		Filing Date	12/18/2	2003		
FORM			First Named Inventor	Yun-Sh	Yun-Sheng Chen		
(to be used for all correspondence after initial filing)			Art Unit				
			Examiner Name				
Total Number of	Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	ADTP0	095USA		
-	·	ENCI	LOSURES (Check all the	at apply)	)		
Amendme Af Af Extension Express A Information Certified O Documen Response	fter Final  ffidavits/declaration(s)  n of Time Request  Abandonment Request  on Disclosure Statement  Copy of Priority		Drawing(s) Licensing-related Papers Petition Petition to Convert to a Provisional Application Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Add Terminal Disclaimer Request for Refund CD, Number of CD(s)	dress	to To App of A App (App (App Prop Stat	echnologeal Comppeals a eal Compeal Notice or eal Notice o	sure(s) (please
	esponse to Missing Parts nder 37 CFR 1.52 or 1.53						
	SIGNA	TURE O	F APPLICANT, ATTOR	NEY, O	R AGENT		
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. I	۷o.: 41,5	526 ————————————————————————————————————				
Signature	1	10	udon H	RI	/		
Date	t	2/2	0/2003				
	C	ERTIFIC	ATE OF TRANSMISSIO	N/MAIL	ING		
sufficient postage the date shown be	at this correspondence is b as first class mail in an en- elow.	eing facsir	mile transmitted to the USPTO of dressed to: Commissioner for Po	or deposi	ted with the l		
Typed or printed i	name						
Signature						Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

,

OIPE JOJA RADEN

PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE and to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

inder the Paperwork Reduction Act of 1993, no persons are required to r	espond to a collection of init	of mation unless it displays a valid Olvib control number.		
FEE TO A NOMITTAL	Complete if Known			
FEE TRANSMITTAL	Application Number	10/707,493		
for FY 2004	Filing Date	12/18/2003		
101 F 1 2004	First Named Inventor	Yun-Shena Chen		

Filing Date 12/18/2003

First Named Inventor Yun-Sheng Chen

Examiner Name

Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Filing Date 12/18/2003

First Named Inventor Yun-Sheng Chen

Examiner Name

Art Unit

Attorney Docket No. ADTP0095USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)							FEE	CALCULATION (continued)	
Check Credit card Money Other None				3. AI	DDITI	ONAL	_ FEE	S	
Deposit Account:			Large E	Entity	Small	Entity			
Deposit Act	count;			Fee	Fee		Fee	Fee Description	
Account 5	Account   50-0801		Code 1051	( <b>\$)</b> 130	2051	(\$).	Surpharae lote filing fee or eath	Fee Paid	
Number Deposit			1051	50	2052		Surcharge - late filing fee or oath Surcharge - late provisional filing fee or	<del></del>	
Account North America International Patent Office			1052	50	2052	25	cover sheet		
Name L The Director is a	authorized to: (	(check all that apply)		1053	130	1053	130	Non-English specification	
Charge fee(s)	•		/erpayments	1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for ex parte reexamination	<b></b>
Charge any ad	dditional fee(s)	or any underpayment of	fee(s)	1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
= -		w, except for the filing		1805	1,840*	1805	1 840*	Requesting publication of SIR after	
to the above-ident	•			1000	1,040	1003	1,040	Examiner action	₹%0.00
	FEE CA	LCULATION		1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	20.00
1. BASIC FILI				1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
Large Entity Sm	nall Entity			1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	<u> </u>
Fee Fee Fe		e Description	Fee Paid	1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
		Utility filing fee		1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	<u> </u>
		Design filing fee	$\vdash$	1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
		Plant filing fee	<b> </b>	1402	330	2402		Filing a brief in support of an appeal	
		Reissue filing fee	<del> </del>	1403	290	2403		Request for oral hearing	
		Provisional filing fee	<u> </u>	1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
		BTOTAL (1) (\$) 0.		1452	110	2452		Petition to revive - unavoidable	
				1453	1.330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
2. EXTRA CL	_AIM FEES I	FOR UTILITY AND		1501		2501		Utility issue fee (or reissue)	
i .	E	xt <u>ra Claim</u> s <u>below</u>		1502	480	2502		Design issue fee	
Total Claims	-20** =	×	] =]	1503	640	2503	320	Plant issue fee	
Independent Claims	- 3** =	: x	=	1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
Multiple Depende	lent		<del> </del>	1807	50	1807	7 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
	Small Entity			1806	180	1806	3 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
Fee Fee Code (\$)	Fee Fee Code (\$)	Fee Description		8021	40	8021	1 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20		1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection	
1201 86	2201 43	Independent claims in e	xcess of 3					(37 ČFR 1.129(a))	
1203 290		Multiple dependent clair		1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1204 86	2204 43	** Reissue independent over original patent	. cialms	1801	770	2801	385		
1205 18	2205 9	** Reissue claims in exc and over original pate		1802	900	1802	900	, , ,	
	CUDT	OTAL (2) (\$)	0.00	Other	fee (sp	ecify) _			
**or number n		OTAL (2) (\$) (		*Redu	iced by	Basic I	Filing F	ee Paid SUBTOTAL (3) (\$) 0.00	

SUBMITTED BY	- <del></del>						(Complete (	if applicable))
Name (Print/Type)	Winston Hsu		1. — *	7	Registration No. Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		1/	unt		n Hæ	N	Date	(>1301200

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under Company of the Comment of the Com

# **DECLARATION** — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign app	lications:			
Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached? YES NO
092113642	Taiwan R.O.C	05/20/2003		
·		·		
				. 🗆 🗆

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.







# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件,係本局存檔中原申請案的副本,正確無訛 其申請資料如下

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

西元 2003 年 請 Application Date

號 092113642

Application No.,

友達光電股份有限公 Applicant(s)

Director General

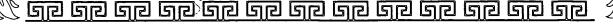


2003 西元

Issue Date

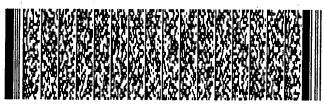
09220721760 發文字號:

Serial No.



申請日期:	IPC分類		
申請案號:			

, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
(以上各欄	由本局填	發明專利說明書
_	中文	一種有機發光二極體結構
發明名稱	英 文	AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE
	姓 名(中文)	1. 陳韻升
=	姓 名 (英文)	1. Chen, Yun-Sheng
發明人 (共1人)	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所(中 文)	1. 高雄市三民區陽明路三0一巷十一弄一號
	住居所 (英 文)	1. No. 1, Alley 11, Lane 301, Yang-Ming Rd., San-Min, Kao-Hsiung City, Taiwan, R.O.C.
	名稱或 姓 名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. AU Optronics Corp.
, E	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
申請人(共1人)	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市新竹科學工業園區力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin- Chu City, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人(英文)	1. Lee, Kuen-Yao



#### 四、中文發明摘要 (發明名稱:一種有機發光二極體結構)

本發明係提供一種有機發光二極體結構,其包含有一透明導電層設置於一基板之一上表面,該透明導電層之一上表面之寬度係大於該透明導電層之一上表面之寬度,一有機薄膜設置於該透明導電層之上,且該有機薄膜蓋住該透明導電層,以及一金屬層設置於該有機薄膜之上。

五、(一)、本案代表圖為:第 五 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明

100 有機發光二極體結構 102 基板

104 透明導電層 106 上表面

108 下表面 , 112 上表面

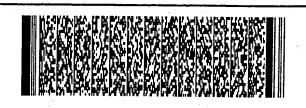
114 有機薄膜 116 金屬層

118 電洞傳輸層 122 發光層

# 六、英文發明摘要 (發明名稱:AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE)

An organic light emitting diode (OLED) structure includes a transparent conductive layer disposed on a top surface of a substrate, an organic thin film disposed on the transparent conductive layer and covering the transparent conductive layer, and a metal layer disposed on the organic thin film. The width of a bottom surface of the transparent conductive layer is





四、中文發明摘要 (發明名稱:一種有機發光二極體結構)

124 電子傳輸層

六、英文發明摘要 (發明名稱:AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE)

greater than the width of a top surface of the transparent conductive layer.



一、本案已向			
國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
		無	
二、□主張專利法第二十二	五條之一第一項優爿	<b>も椎:</b>	
申請案號:		無	
	** - 1 /4 体 - 石厂		
三、主張本案係符合專利沒	去第二十馀弟一坝	」第一款但書或□」\$P	二款但書規定之期間
日期:			
四、□有關微生物已寄存为 寄存國家:	<b>冷國外:</b>	無	
寄存機構: 寄存日期: 寄存號碼:		<b></b>	
可行號码: □有關微生物已寄存方 寄存機構:	於國內(本局所指定:	之寄存機構):	
寄存日期:		無	
□熟習該項技術者易が	<b>冷獲得,不須寄存。</b>		

#### 五、發明說明(1)

# 發明所屬之技術領域

本發明係提供一種有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED)結構,尤指一種可避免電流過度集中 (concentrate)以及能避免產生斷裂 (crack)與暗點等缺陷之有機發光二極體結構。

#### 先前技術

在平面顯示器中,有機發光二極體顯示器雖然起步較 LCD晚,但卻以具備自發光、廣視角、回應速度快、低耗電量、對比強、亮度高、厚度薄、可全彩化、結構簡單以及操作環境溫度範圍大等優點,故已逐漸在中、小尺寸攜帶式顯示器領域中受到矚目。尤其是在經過業界以及學界鍥而不捨的研發之後,一些之前所無法解決的問題,例如製程不良率過高、罩幕應用不良、封蓋 (cap seal)作業不穩定等,目前已經有了突破性的發展,放眼未來,有機發光二極體顯示器甚至可能被應用於大尺寸的顯示器領域。

請參考圖一,圖一為一有機發光二極體結構 10的示意圖。如圖一所示,有機發光二極體結構 10主要包含有一透明玻璃基板 12, 一透明導電層 (transparent conductive layer)14設置於玻璃基板 12之表面,用來當





#### 五、發明說明 (2)

做有機發光二極體結構 10之陽極 (anode),一有機薄膜 (organic thin film) 16設置於透明導電層 14之表面,以及一金屬層 (metal layer) 18設於有機薄膜 16表面,用來當做有機發光二極體結構 10之陰極 (cathode)。

透明導電層 14係包含有一氧化銦錫 (indium tin oxide, ITO)層或是一氧化銦鋅 (indium zinc oxide, IZO)層,而有機薄膜 16則 另包含有一電洞傳輸層 (hole transport layer, HTL)20、一發光層 (emitting layer, E)22,以及一電子傳輸層 (electron transport layer, ETL)24依序設於透明導電層 14之上。其中,有機薄膜 16可利用加熱蒸鍍 (thermal evaporation)法製作而成的,電洞傳輸層 20則包含有雙胺 (diamine)化合物,金屬層 18係由低功函數之金屬或合金所構成,通常包含有一鎂金屬層 (Mg layer)、一鋁金屬層 (Al layer)或是一鋰/銀合金層 (Li/Ag alloy layer)。

此外,在實際應用時,亦可依照元件或製程的需求,於透明導電層14與電洞傳輸層20之間加入一電洞注入層(hole injection layer, HIL)(未顯示)或是於金屬層18與電子傳輸層24之間加入一電子注入層(election injection layer, EIL)(未顯示),用來改善有機薄膜16和陽極/陰極接合可能產生的問題,以利電子或電洞注入有機薄膜16之中。再者,也可以選擇利用具有電子傳輸

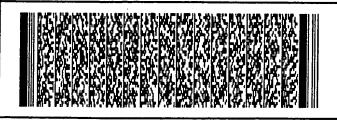




#### 五、發明說明 (3)

能力的發光層,或是具有發光能力的電洞傳輸層,以減少有機薄膜的使用,進而簡化製程。

然而,如此完美的狀況卻必需建構在有機發光二極體結構 10之各層結構完整的前提之下。請參考圖二至圖四為習知技術中之有機發光二極體結構 50 產生缺陷的剖面示意圖。如圖二所示,事實上在製作透明導電層 54時,通常係先形成一整層的透明導電薄膜 (未顯示),再利用草酸 (oxalic acid)溶液來進行濕蝕刻製程 (wet etching process)以形成透明導電層 54。由於濕蝕刻製程極易造成底切現象 (undercut phenomenon)的特性,再加上所形成之透明導電薄膜 (未顯示)上層的結晶(crystallinity)特性較下層的結晶特性為優良,故下層





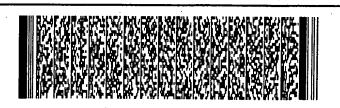
#### 五、發明說明(4)

的薄膜較容易被蝕刻,常使得透明導電層 54之上表面之邊緣 (edge) 58成為直角,同時有機薄膜 56具有階梯覆蓋能力 (step coverage ability)較差的特性,使得透明導電層 54與有機薄膜 56接壤處 62的有機薄膜 56厚度極薄。當施加電壓於有機發光二極體結構 50時,因電場分佈 (electrical field distribution)的緣故此處的電流密度 (current density)將會過大,使得有機薄膜 56迅速損壞 (deteriorate)。

如圖三所示,當透明導電薄膜蝕刻不良的情況更嚴重時,透明導電層 54之上表面之邊緣 58甚至成為銳角,使有機薄膜 56不易成功地鍍附於透明導電層 54的側邊之上,進而使得透明導電層 54與有機薄膜 56接壤處 62的有機薄膜 56產生斷裂 (crack)的現象。尤有甚者,如圖四所示當透明導電層 54的厚度大於有機薄膜 56的厚度不佳,而使部分透明導電層 54的厚度大於有機薄膜 56的厚度時,甚至會於接壤處 62造成用來作為陽極的透明導電層 54與用來作為陰極的金屬層 64直接短路 (short)的現象,最後於產品上產生暗點。

因此,如何能發展出一種新的有機發光二極體結構,其不僅可以避免透明導電層與有機薄膜接壤處因電場集中而衍生的電流密度過大的情形,又可以改善透明導電層與有機薄膜接壤處之有機薄膜斷裂的現象,並減





#### 五、發明說明 (5)

少有機發光二極體結構因為陰陽極短路而產生暗點的機會,便成為十分重要的課題。

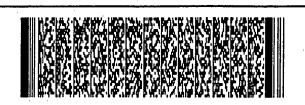
#### 發明內容

本發明之主要目的在於提供一種有機發光二極體結構,尤指一種可以避免上述問題產生之有機發光二極體結構。

在本發明之最佳實施例中,係提供一種有機發光二極體結構,該結構包含有:一透明導電層設置於一基板之一上表面,該透明導電層之一下表面之寬度係大於該
明導電層之一上表面之寬度,一有機薄膜設置於該透明導電層之上,且該有機薄膜覆蓋住該透明導電層,以
及一金屬層設置於該有機薄膜之上。

由於本發明之有機發光二極體結構中之透明導電層之下表面的寬度較上表面的寬度大,並且透明導電層係為一階結構或是其上表面之邊緣具有一約略大於90度的傾角,同時透明導電層之厚係小於有機薄膜的開發蓋能力不健,也得以完全鍍附於透明導電層之邊緣處產生電流密度過大、斷裂以及暗點的現象。應用本發明之有機





#### 五、發明說明 (6)

發光二極體結構於實際生產時,將可以製作出具有優良電性 (electrical performance)、優良高信賴度 (high reliability)表現以及壽命長 (long lifetime)之產品。

#### 實施方式

請參考圖五,圖五為本發明第一實施例之一有機發光二極體結構 100的剖面示意圖。如圖五所示,本發明之有機發光二極體結構 100條包含有一基板 102、一用來當作陽極的透明導電層 104設置於基板 102之一上表面 106,且透明導電層 104之下表面 108之寬度係大於透明導電層 104之上表面 112之寬度,一有機薄膜 114設置於透明導電層 104之上,且有機薄膜 114係覆蓋住透明導電層 104,以及一用來當作陰極的金屬層 116設置於有機薄膜 114之上。

在本發明之第一實施例中,基板 102可為一玻璃基板、一塑膠基板或是一金屬基板,透明導電層 104條包含有一氧化銦錫層或是一氧化銦鋅層等之透明導電材料,而有機薄膜 114則 另包含有一電洞傳輸層 118、一發光層 1~2,以及一電子傳輸層 124依序設置於透明導電層 104之上。其中,有機薄膜 114條利用氣相蒸鍍法製作而成的,電洞傳輸層 118則包含有雙胺化合物,而金屬層 116則係由低功函數之金屬或合金所構成,通常包含有一鎂金屬





#### 五、發明說明 (7)

# 層、一鋁金屬層、一鋰金屬層或是一合金層。

此外,在實際應用時,亦可依照元件或製程的需求,於透明導電層 104與電洞傳輸層 118之間加入一電洞注入層(未顯示)或是於金屬層 116與電子傳輸層 124之間加入一電子注入層(未顯示),用來改善有機薄膜 114和陽極/陰極接合所衍生的問題,以利電子或電洞注入有機薄膜 114之中。再者,也可以選擇利用具有電子傳輸能力的發光層,或是具有發光能力的電洞傳輸層,以減少有機薄膜的使用,進而簡化製程。

本發明之透明導電層 104之上表面 112與透明導電層 104的邊緣側壁係具有一傾角 (tilt angle)  $\theta$  , 且傾角  $\theta$  , 係約略大於 90度。同時,透明導電層 104之厚度 (thickness)條小於 (smaller than)有機薄膜 114之厚度。通常透明導電層 104之厚度係約略大於 400埃 (Å),而有機薄膜 114之厚度係約略大於 400埃 (Å)。在此兩個前提之下,即使有機薄膜 114具有階梯覆蓋能力較差的特性,也能得以完全鍍附於透明導電層 104的側面,並完整包覆透明導電層 104,以有效避免透明導電層 104邊緣之有 幾薄膜 114過薄或是落差 (step)過大,以及透明導電層 104與有機薄膜 114發生短路的情形,進而防止透明導電層 104之邊緣處產生電流密度過大、斷裂以及暗點的現象。





#### 五、發明說明 (8)

值得注意的是,欲形成本發明之具有大於 90度之傾角 θ 的透明導電層 104,也是先於基板 102之上形成一整層的透明導電薄膜 (未顯示),且必需在形成透明導電薄膜 (未顯示)之時,調整各種參數,並於形成透明導電薄膜 (未顯示)之後的回火製程 (post-annealing)時,注意控制回火溫度,以期能形成具有較好結晶特性之透明導電薄膜 (未顯示)。然後,再利用底切現象較不嚴重的乾蝕刻(dry etching)製程來形成透明導電層 104,此外,於進行乾蝕刻製程時,也必需對基板溫度 (substrate temperature)、反應室壓力 (chamber pressure)、蝕刻氣體 (etching gas)之種類與比例、加至基板上之偏壓 (bias voltage)以及蝕刻時所使用的電漿 (plasma)種類做一些控制,才能形成具有理想形狀的透明導電層 104。

接著請參考圖六,圖六為本發明第二實施例之一有機發光二極體結構200的剖面示意圖。如圖六所示,本發明之有機發光二極體結構200係包含有一基板202,一用來當作陽極的透明導電層204設置於基板202之一上表面206,且透明導電層204之下表面208之寬度係大於透明導電層204之上表面212的寬度,一有機薄膜214設置於透明導電層204之上,且有機薄膜214覆蓋住透明導電層204,以及一用來當作陰極的金屬層216設置於有機薄膜214之上。其中,第二實施例中所揭露的基板以及各結構層,





#### 五、發明說明 (9)

均與第一實施例中所揭露的相同,故在此不多加贅述。

由於本發明本發明第二實施例之特點 (feature)係在於透明導電層 204係為一階梯 (step)結構,並且透明導電層 204之上表面 212之邊緣具有一約略等於 90度之傾角  $\theta$  20同時,透明導電層 204之厚度係小於有機薄膜 214之厚度,通常透明導電層 204之厚度係約略大於 400埃 (Å),而有機薄膜 214之厚度係約略大於 1000埃 (Å)。在此兩個前提之下,即使有機薄膜 214具有階梯覆蓋能力較差的特性,也可得以完全鍍附於透明導電層 204的側面,並能完整 2 覆透明導電層 204,以有效避免透明導電層 204邊緣之有機薄膜 214發生短路的情形,進而防止透明導電層 204與有機薄膜 214發生短路的情形,進而防止透明導電層 204之邊緣處產生電流密度過大、斷裂以及暗點的現象。

值得注意的是,欲形成本發明之具有階梯結構且傾角 θ 約略等於 90度之透明導電層 204,也是先於基板 202之上形成一整層的透明導電薄膜 (未顯示),且必需於形成透明導電薄膜 (未顯示)時調整各種參數,並於形成透明導電薄膜 (未顯示)之後的回火製程時,注意控制回火溫度,以期能形成具有預期 (expected)結晶特性之透明導電薄膜 (未顯示),例如形成上、下兩層結晶程度不同之透明導電薄膜,以利後續蝕刻成具有階梯結構的透明導電層 204。此外,本發明亦可以利用一選擇性光罩來曝





#### 五、發明說明 (10)

光、顯影,亦即於透明導電薄膜(未顯示)之上形成選擇性的罩幕(selective mask)來進行蝕刻製程,或是再搭配以濕蝕刻製程與乾蝕刻製程的交互運用,來形成具有階梯結構的透明導電層 204。

由於本發明之有機發光二極體結構中之透明導電層具有特殊的形狀,並且透明導電層之厚度係小於有機薄膜之厚度,十分有利於有機薄膜對於透明導電層之鍍附,故可克服先前技術中容易產生電流密度過大、斷裂以及暗點等現象的問題。應用本發明之有機發光二極體維養於實際生產時,將可以製作出具有優良電性(electrical performance)、優良高信賴度(high reliability)表現以及壽命長(long lifetime)之產品。





五、發明說明 (11)

的情况之下,也不容易被破壞。

以上所述僅為本發明之較佳實施例,凡依本發明申 請專利範圍所作之均等變化與修飾,皆應屬本發明專利 之涵蓋範圍。章節結束



#### 圖式簡單說明

# 圖式之簡單說明

圖一為一有機發光二極體結構的示意圖。

圖二至圖四為習知技術中之有機發光二極體結構產生缺陷的剖面示意圖。

圖五為本發明第一實施例之一有機發光二極體結構的剖面示意圖。

圖六為本發明第二實施例之一有機發光二極體結構的剖面示意圖。

# 匿式之符號說明

10、50、100、200 有機發光二極體結構

12 玻璃基板

14、54、104、204 透明導電層

16、56、114、214 有機金屬層

18、64、116、216 金屬層

20、118 電洞傳輸層

24、124 電子傳輸層 58

62 壤 處

106、206 上表面

112、212 上表面

22、122 發光層

8 邊緣

102、202 基板

108、208 下表面



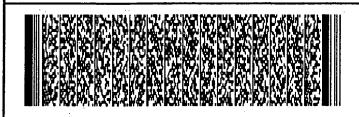
- 1. 一種有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED)結構,該結構包含有:
- 一透明導電層 (transparent conductive layer)設置於一基板之一上表面 (top surface),且該透明導電層之一下表面 (bottom surface)的寬度 (width)係大於該透明導電層之一上表面的寬度;
- 一有機薄膜 (organic thin film)設置於該基板之上,並覆蓋住 (cover)該透明導電層;以及
  - 一金屬層 (metal layer)設置於該有機薄膜之上。
- 2 如申請專利範圍第 1項之結構,其中該基板係為一玻璃 (glass)基板、一塑膠 (plastic)基板或是一金屬 (metal)基板。
- 3. 如申請專利範圍第 1項之結構,其中該透明導電層係包含有一氧化銦錫 (indium tin oxide, ITO)層或是一氧化銦鋅 (indium zinc oxide, IZO)層,用來當作該有機發光二極體之陽極 (anode)。
- 4. 如申請專利範圍第 1項之結構,其中該透明導電層之該 上表面與該透明導電層的邊緣側壁具有一大於 90度的傾角 (tilt angle)。
- 5. 如申請專利範圍第1項之結構,其中該透明導電層之





厚度係小於 (smaller than)該有機薄膜之厚度。

- 6. 如申請專利範圍第5項之結構,其中該透明導電層之厚度係約略大於400埃(Å)。
- 7. 如申請專利範圍第5項之結構,其中該有機薄膜之厚度係約略大於1000埃(Å)。
- 8. 如申請專利範圍第 1項之結構,其中該有機薄膜另包含有一電洞傳輸層 (hole transport layer, HTL)設置於該 透明導電層之表面,一發光層 (emitting layer, EL)設置於該電洞傳輸層之表面,以及一電子傳輸層 (electron transport layer, ETL)設置於該發光層之表面。
- 9. 如申請專利範圍第8項之結構另包含有一電洞注入層 (hole injection layer, HIL),設置於該透明導電層與該電洞傳輸層之間,以及一電子注入層 (electron injection layer, EIL),設置於該電子傳輸層與該金屬層之間。
- 10. 如申請專利範圍第1項之結構,其中該金屬層係包含有一鎂金屬層(Mg layer)、一鋁金屬層(Al layer)、一鋰金屬層(Li layer)或是一合金層(Alloy layer),用來



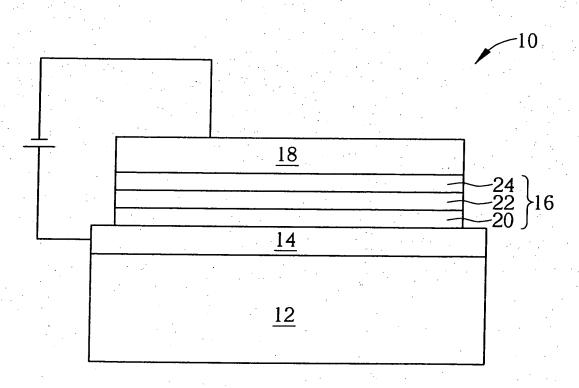
當作該有機發光二極體之陰極(cathode)。

- 11. 一種有機發光二極體 (OLED)結構,該結構包含有:
- 一具有階梯 (step)結構之透明導電層設置於一基板之一上表面,且該透明導電層之一下表面之寬度係大於該透明導電層之一上表面之寬度;
- 一有機薄膜設置於該基板之上,並覆蓋住該透明導電層;以及
  - 一金屬層設置於該有機薄膜之上。
- 11. 如申請專利範圍第11項之結構,其中該基板係為一玻璃基板、一塑膠基板或是一金屬基板。
- 13. 如申請專利範圍第 11項之結構,其中該透明導電層係包含有一氧化銦錫 (ITO)層或是一氧化銦鋅 (IZO)層,用來當作該有機發光二極體之陽極。
- 14. 如申請專利範圍第11項之結構,其中該透明導電層之該上表面與該透明導電層之階梯結構的邊緣側壁均具有一約略等於90度的傾角。
- 15. 如申請專利範圍第11項之結構,其中該透明導電層之厚度係小於該有機薄膜之厚度。

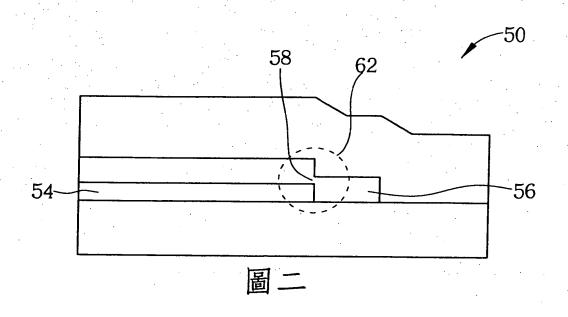


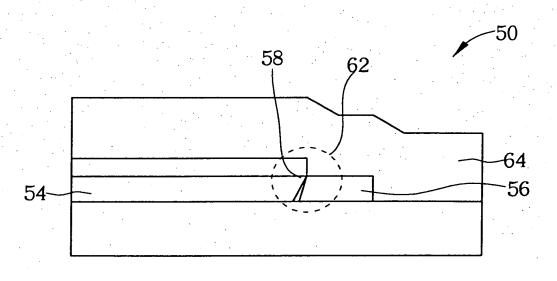
- 16. 如申請專利範圍第 15項之結構,其中該透明導電層之厚度係約略大於 400埃(Å),且該有機薄膜之厚度係約略大於 1000埃(Å)。
- 17. 如申請專利範圍第 11項之結構,其中該有機薄膜另包含有一電洞傳輸層 (HTL)設置於該透明導電層之表面,一發光層 (EL)設置於該電洞傳輸層之表面,以及一電子傳輸層 (ETL)設置於該發光層之表面。
- 18. 如申請專利範圍第 17項之結構另包含有一電洞注入層 (HIL),設置於該透明導電層與該電洞傳輸層之間,以及一電子注入層 (EIL),設置於該電子傳輸層與該金屬層之間。
- 19. 如申請專利範圍第 12項之結構,其中該金屬層係包含有一鎂金屬層、一鋁金屬層、一鋰金屬層或是一合金層,以用來當作該有機發光二極體之陰極。



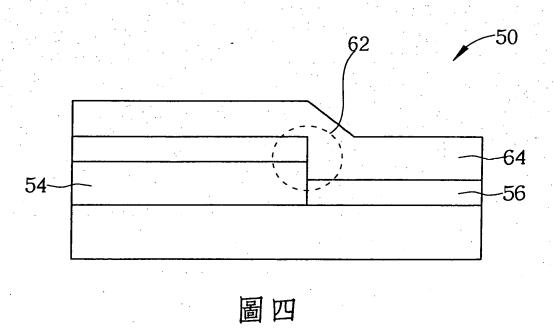


圖

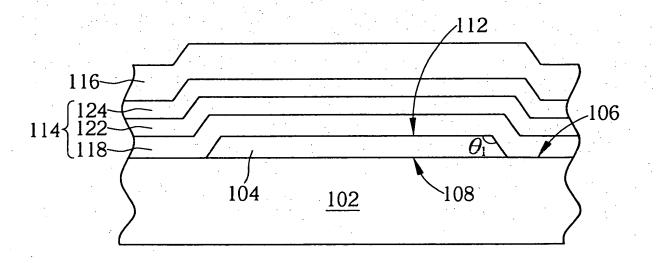




圖三

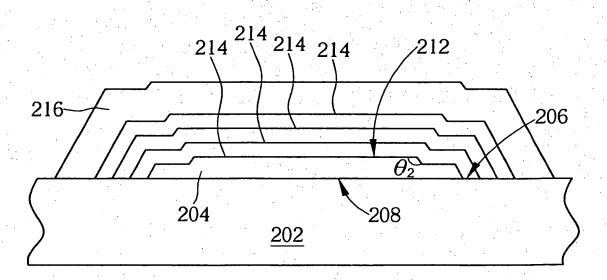




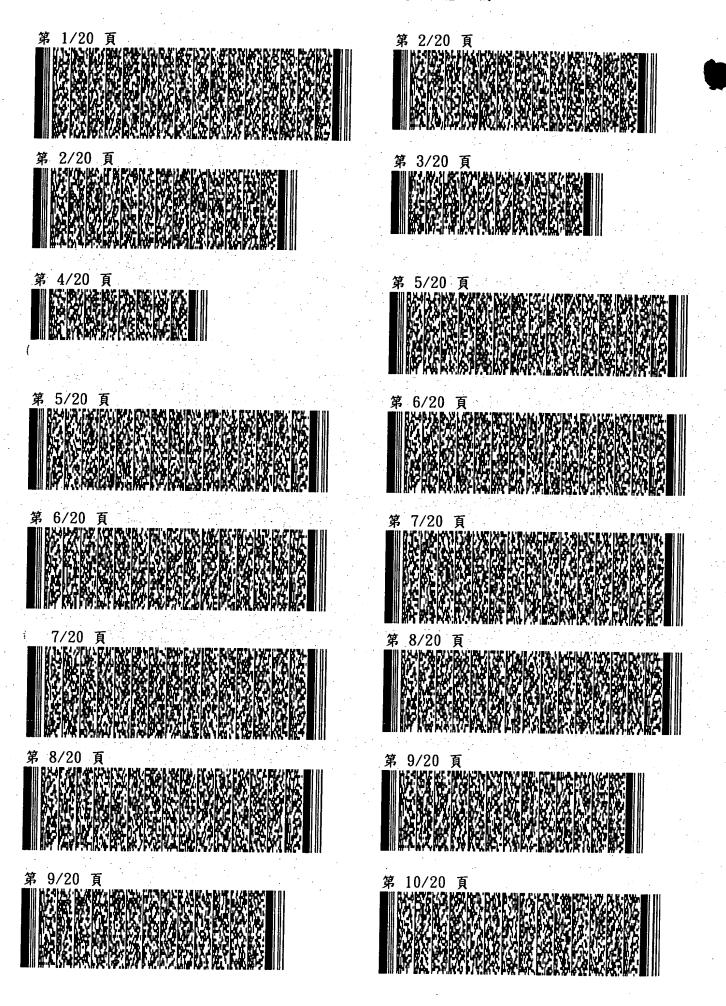


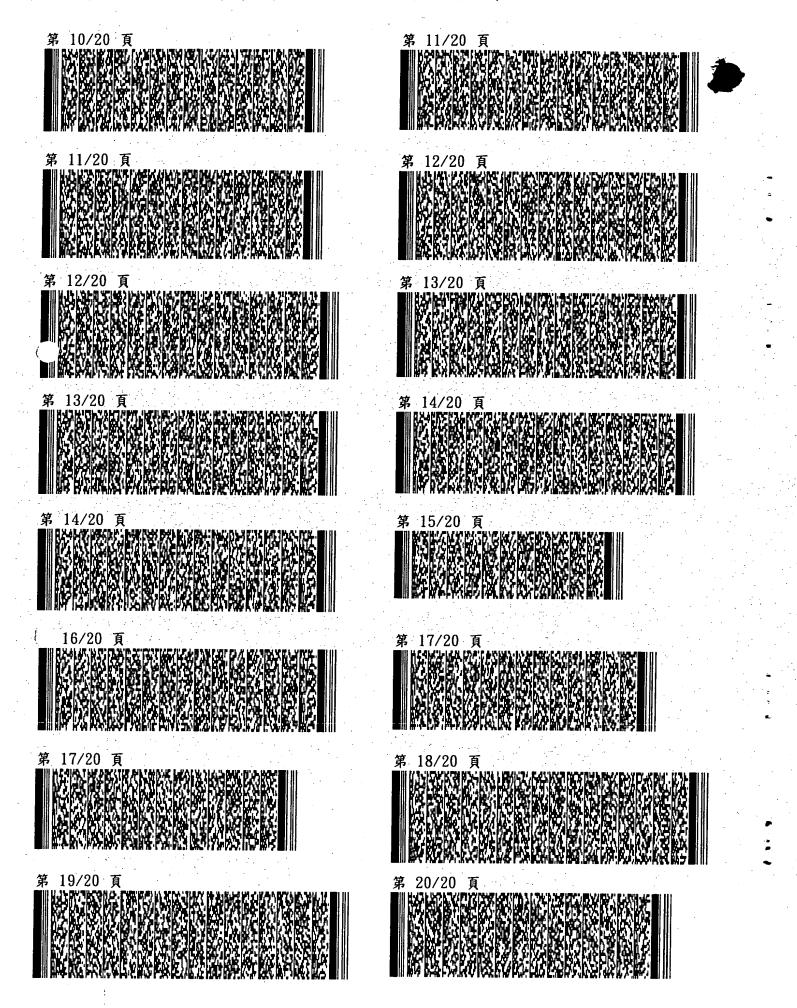
圖五





圖六





# 中文造字申請單

專利名稱: 一種有機發光二極體結構



中文字型	所使用欄位
Å	發明說明/P11L16C26;P11L17C23;P13L7C26;P13L8C23
	申請專利範圍/P18L4C13;P18L7C13;P20L2C14;P20L3C10